

дня в сравнении с её потреблением ЦН. Установлены периоды неполного использования СБ.

В дальнейшем предполагается проведение детального исследования работы системы солнечного энергоснабжения в весенний и осенний периоды для обеспечения более полного использования СБ.

Список использованных источников

1. Матричные солнечные элементы; в 3-х т. Т. 1. / Д. С. Стребков. М. : ГНУ ВИЭСХ, 2009. 120 с.
2. Sheryazov S. K., Obukhov S. G., Plotnikov I. A. Methods of effective use of solar power system // IEEE Conference Publications: 2nd International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing (ICIEAM), 2016. P. 1–6.
3. Шерязов С. К. Возобновляемые источники в системе энергоснабжения сельскохозяйственных потребителей: монография / С. К. Шерязов. Челябинск : ЧГАУ, 2008. 302 с.
4. Шерязов С. К., Чигак А. С. Разработка автономной системы солнечного энергоснабжения // Энерго- и ресурсосбережение. Энергообеспечение. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: материалы Всерос. науч.-практ. конф. Екатеринбург : УрФУ, 2016. С. 706–708.
5. Шерязов С. К., Чигак А. С. Исследование автономной системы для солнечного энергоснабжения // Материалы LIII Международной научно-технической конференции. Челябинск : ЧГАА, 2014. – Ч. III. – С. 325–331.
6. Шерязов С. К., Доскенов А. Х., Чигак А. С. Разработка схемы и алгоритма управления переключения солнечных коллекторов в системе теплоснабжения // Энергетика – агро-промышленному комплексу России: Материалы LVI Международ. науч.-практ. конф. Челябинск : ЮУрГАУ, 2017. С. 230–235.
7. Шерязов С. К., Чигак А. С. Управление режимом работы автономной системы солнечного теплоснабжения // Вестник ИрГСХА. 2017. Вып. 81/2. С. 158–164.
8. Шерязов С. К., Новикова В. А. Особенности использования солнечной энергии для теплоснабжения // Приоритетные направления развития энергетики в АПК: материалы I Всерос. науч.-практ. конф. Курган : Курганская ГСХА, 2017. С. 28–33.

УДК 621.039+004.94

АНАЛИЗ ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УДАЛЁННЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАЛЫХ ГЭС

ANALYSIS OF THE GIDROENERGETIC POTENTIAL OF THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN FOR PROVIDING DELIVERED CONSUMERS USING SMALL HYDROELECTRIC POWER STATIONS

Шарипов П. Г.^{1,2}, Щеклеин С. Е.¹

¹Таджикский технический университет имени академика М. С. Осими, Республика Таджикистан; ²Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург
s.e.shcheklein@urfu.ru

Sharipov P. G.^{1,2}, Schecklein S. E.¹,

¹Tajik Technical University named after academic M. S. Osimi, Republic of Tajikistan; ²Ural Federal University, Ekaterinburg

Аннотация: В работе проанализировано состояние гидроэнергетического потенциала в Республике Таджикистан. Рассмотрена необходимость и значение малой гидроэнергетики для удаленных потребителей. Представлены варианты микро-ГЭС (мГЭС) и предложена конструкция бесплотной мГЭС шнекового типа. Особенностью предложенной конструкции мГЭС является использование генератора на редкоземельных магнитах с применением широтно-импульсной схемы стабилизации.

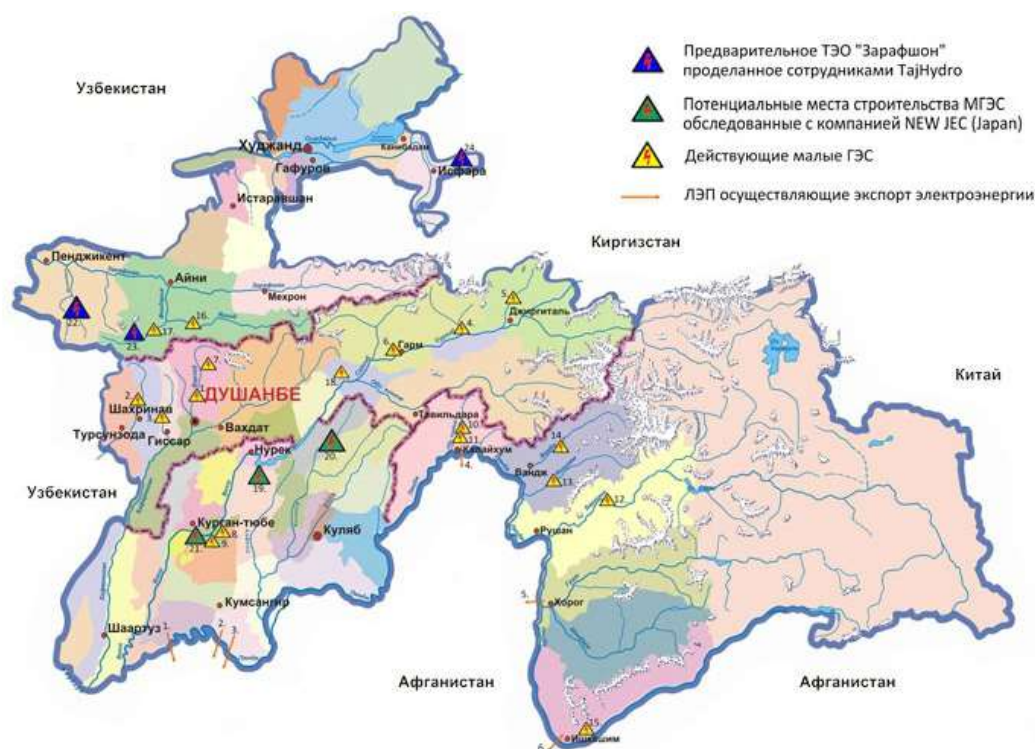
Abstract: The state of hydropower potential in the Republic of Tajikistan is analyzed. The necessity and importance of small hydropower for remote consumers is considered. Variants of micro hydroelectric power stations are presented and the design of a helium-type shatter-type mHPP is proposed. A feature of the proposed construction of the mHPP is the use of a generator on rare-earth magnets with the use of a pulse-width stabilization scheme.

Ключевые слова: гидроэнергетический потенциал; Республика Таджикистан; малая гидроэнергетика; микро-ГЭС; генератор на

редкоземельных магнитах; широтно-импульсная схема стабилизации.

Key words: *hydropower potential; The Republic of Tajikistan; small hydropower; micro hydropower plant; generator on rare-earth magnets; pulse width stabilization scheme.*

Практически все реки Таджикистана имеют горное происхождение, что обуславливает значительную скорость их течения и продолжительный период не замерзания зеркала (поверхности). Указанное обстоятельство может быть полезно использовано размещением в удаленных недоступных местностях микро ГЭС бес плотинного производства электроэнергии с использованием кинетической энергии потока. На рисунке представлена карта расположения рек и водохранилищ в Республике Таджикистан и потенциальные места строительства малых ГЭС (МГЭС), а также действующие малые ГЭС [1].



Карта потенциальные места строительства МГЭС и действующие малые ГЭС

Правительство Республики Таджикистан предпринимает значительные усилия по освоению гидроэнергетических ресурсов страны, рассматривая это направление в качестве средства удовлетворения потребности страны в электроэнергии, а также увеличения объёмов её экспорта. Показатели ГЭС большой гидроэнергетики страны, а также потребность в электроэнергии представлены в табл. 1.

Таблица 1

Малые ГЭС (МГЭС) Республики Таджикистан

Название	Количество, всего/ мощность кВ т.ч.	Действующие МГЭС		Не действующие МГЭС количество /мощность, кВт.ч
		Количество/ Мощность, кВт.ч	Производство электроэнергии, кВт.ч	
Всего по Республике Таджикистан	155 (12184)	105 (4686)	2328340	50 (7498)
ГБАО	35 (3432)	15 (725)	497785	20 (2707)
Хатлонская область	8 (2185)	-		8 (2185)
Согдийская область	38 (1882)	37 (1002)	460336	1 (880)
РРП	74 (4685)	53 (2959)	1370219	21 (1726)
в том числе:				
Нуробад	9 (239)	7 (179)	23269	2 (60)
Вахдат	24 (1650)	17 (1080)	468720	7 (570)
Тавилдара	4 (136)	4 (136)	59024	-
Варзоб	8 (1061)	8 (1061)	599974	-
Джиргиталь	7 (285)	1 (230)	99820	6 (55)
Гиссар	3 (189)	3 (189)	82026	-
Шахринав	1 (500)	-		1 (500)
Турсунзода	1 (500)	-		1 (500)
Таджикобад	6 (80)	5 (50)	21700	1 (30)
Рашт	11 (45)	8 (34)	15686	3 (11)

Для освоения энергии малых рек в республике разработана и принята правительством Долгосрочная Программа строительства малых электростанций на период 2009–2020 гг. Указанная Программа предусматривает строительства 189 малых ГЭС общей мощностью 26,8 МВт.

С целью электроснабжения горных труднодоступных населённых пунктов уже введены в эксплуатацию более 265 малых ГЭС мощностью от 5 до 2500 кВт.

Примерами бесплотинных микро- и мини-ГЭС могут служить шнековые, гирляндные, погружные с горизонтальным и вертикальным расположением роторов, рукавные, наплавные, свободнопоточные, гидроударные ГЭС, мощностью до 100 (микро-) и до 1000 (мини-ГЭС) кВт.

В качестве оценки возможных мест расположения и ожидаемой мощности бесплотинных мини-ГЭС (мГЭС) на территории Республики Таджикистан рассмотрены труднодоступные населенные пункты (табл. 2).

Таблица 2

Труднодоступные населенные пункты в горных районах Республики Таджикистан и потенциальная электрическая мощность мГЭС

Поз.	Населенные пункты	Удалённость от централизованных сетей, км	Кол-во жителей	Основной вид деятельности	Потенциальная электрическая мощность мГЭС, кВт
1	Булункуль	90	32	Рыбалка и животноводство	25
2	Пасор	125	27	Земледелие и животноводство	20
3	Хиндукуш нежный	105	23	Рыбалка и земледелие	20
4	Хиндукуш верхний	116	33	Рыбалка и земледелие	32
5	Хавдж	130	18	Рыбалка и животноводство	20

Выводы:

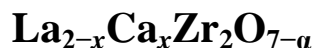
1. Имеющиеся малые ГЭС имеют благоприятное распределение по территории Республики Таджикистан.
2. Электрические сети не доходят до всех населенных пунктов.
3. Использованием распределенного электропотенциала малых ГЭС можно обеспечить электроснабжение удалённых от сети потребителей, сокращая при этом затраты на сетевую стоимость.

Список использованных источников

1. Центр по развитию МЭ Tajhydro [Электронный ресурс]. URL: <http://tajhydro.com> (дата обращения 20.11.2017).

УДК 544.6.018.462.42

ИЗОТОПНЫЙ ОБМЕН КИСЛОРОДА С ОКСИДАМИ



OXYGEN ISOTOPE EXCHANGE IN OXIDES $\text{La}_{2-x}\text{Ca}_x\text{Zr}_2\text{O}_{7-a}$

Шевырев Н. А., Ходимчук А. В., Еремин В. А., Тропин Е. С.,
Фетисов А. В., Фарленков А. С., Ананьев М. В.

Уральский федеральный университет, Институт
высокотемпературной электрохимии УрО РАН, Институт
металлургии УрО РАН, г. Екатеринбург, rebel1397@rambler.ru

Shevyrev N. A., Khodimchuk A. V., Eremin V. A., Tropin E. S.,
Fetisov A. V., Farlenkov A. S., Ananyev M. V.

Ural Federal University, Institute of High-Temperature Electrochemistry
UB RAS, Institute of Metallurgy UB RAS, Ekaterinburg

Аннотация: В работе методом изотопного обмена кислорода с уравниванием изотопного состава газовой фазы исследована кинетика обмена кислорода газовой фазы с оксидами $\text{La}_{2-x}\text{Ca}_x\text{Zr}_2\text{O}_{7-a}$ ($x = 0; 0.05; 0.1$), имеющих структуру пироксена. Получены температурные зависимости коэффициентов диффузии и скоростей обмена кислорода с исследуемыми оксидами в температурном интервале 600–900 °С и давлении кислорода 1 кПа. Установлено, что с ростом температуры и с повышением содержания кальция в оксиде коэффициент диффузии кислорода увеличивается. Показано, что увеличение концентрации кальция приводит к уменьшению скорости диссоциативной адсорбции из-за сегрегации допанта на поверхности